

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-084216

(43)Date of publication of application : 17.03.1992

(51)Int.Cl.

G06F 3/08

G06F 3/06

G11C 16/06

(21)Application number : 02-198573

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.07.1990

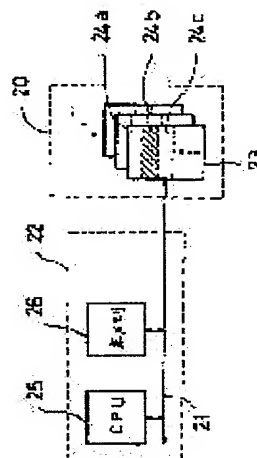
(72)Inventor : TANAKA NORIYUKI

(54) DATA ERASING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To drive a semiconductor disk device at high speed by dividing FE2 ROM into necessary blocks and erasing data in a block unit in the semiconductor disk device provided with FE2PROM as a storage element.

CONSTITUTION: The semiconductor disk device 20 consists of FE2PROM 23 of plural chips having the storage capacitance of 1M bit. PROM 23 is divided into plural blocks 24a-24c of the capacitance corresponding to a sector being the unit of writing/reading by CPU 25 based on a program that is made into the block, which is stored in a main memory 26. Thus, erasure before writing is speedily executed in the block unit and the semiconductor disk device is write-driven at high speed.



⑫ 公開特許公報(A) 平4-84216

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月17日

G 06 F 3/08

H
3 0 1 Z

7232-5B

G 11 C 16/06

7232-5B

9191-5L G 11 C 17/00 3 0 9 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 半導体ディスク装置のデータ消去方法

⑯ 特 願 平2-198573

⑰ 出 願 平2(1990)7月26日

⑱ 発 明 者 田 中 宣 幸 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 大 胡 典 夫

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ディスク装置のデータ消去方法

2. 特許請求の範囲

記憶素子として FE^2 PROMを備えた半導体ディスク装置であって、上記 FE^2 PROMを書き込み/読み出し単位であるセクターあるいはファイル割当単位であるクラスタに対応するブロックに分割する分割手段と、この分割手段で分割されたブロック単位で上記 FE^2 PROMを消去する消去手段とを具備したことを特徴とする半導体ディスク装置のデータ消去方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、パーソナルコンピュータなど小型情報処理機器において使用される半導体ディスク装置に関し、特に、半導体メモリの効率的な使用に関する。

(従来の技術)

従来、パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと称す)などにおいて外部記憶装置として使用されるディスク装置は、ハード・ディスク装置、フロッピー・ディスク装置が主流であるが、近年半導体メモリを用いた半導体ディスク装置の普及も著しい。半導体ディスク装置は、記憶容量当りのコストが高くなるという欠点は有しているものの、機構部品がなく小型化・高速化ができるという利点があり、特に携帯用パソコンなどに好適である。

携帯用パソコンの中でも、特にクレジットカードサイズのメモリカードとしての応用が期待されている。

半導体メモリは大きく分類すると、RAM(Random Access Memory)とROM(Read Only Memory)に分類されるが、ハード・ディスク装置やフロッピー・ディスク装置が不揮発性であるため、半導体メモリ装置にも不揮発性が要求されることが多い。RAMは揮発性であるので、RAMを用いて不揮発性の半導体ディスク装置を実現させるためにはバックアップ用の電池が必要となり、ま

た、RAMはコストも高く、大容量の半導体ディスク装置を実現する上でコスト上の問題がある。これに対し、ROMは不揮発性であり、ROMにはMROM(Mask ROM)、UVEPROM(Ultra Violet Erasable and Programmable ROM)、E²PROM(Electrically Erasable and Programmable ROM)がある。MROMは半導体メモリの中ではコストが最も安い、書き換えができないためその用途は限定される。また、UVEPROMは書き換えに紫外線を必要とし、その用途はMROM同様限定される。

現在、実用化されている半導体ディスク装置はRAMとMROMを使用したものが多いが、RAMは高価なためデータの保存など書き換えを必要とする用途に、また、MROMは書き換えが不要なプログラムの保存用など、その用途に応じて使い分けている。

しかし、E²PROMはこれら半導体メモリのなかで最も半導体ディスク装置に適したメモリとしての可能性を有しており、その理由としては、

①E²PROMは不揮発性であること、②電氣的に書き換えが可能であること、③現在のコストはRAMと同等であるが、将来MROMに近づく可能性を有していることなどである。しかしながら、従来のE²PROMおよびそれを半導体ディスク装置に使用する技術には後述するようないくつかの問題点があり、E²PROMは半導体ディスク装置に使用されるケースが少ないのが現状である。E²PROMは、読み出しは一般のRAMと同様に高速のランダムアクセスができるが、書き込みには制限が伴ない書き込みに先だってまず消去する必要がある。E²PROMにはその消去方法によって、大きく2種類のタイプがあり、一方は1バイト単位で消去するバイト消去E²PROM、他方は全バイトを一度に消去するフラッシュE²PROM(FE²PROM)である。バイト消去E²PROMはFE²PROMに比べ回路が複雑でコストは高く、また、FE²PROMは現在最も安価なMROMとほぼ同一程度の回路で作れ、コストも安価となり得る。

次に、ディスク上のデータ構造について説明する。

ハード・ディスク装置やフロッピー・ディスク装置のディスク上のデータ構造は、それをサポートするOS(Operating System)によって異なるが、基本的には同様である。ここでは、現在最も普及しているMS-DOS(Micro Soft 社、Disk Operating System)の例に基づいて、ファイル管理システムを説明する。

MS-DOSでは、第2図に示すように、ディスク上の記憶領域を、予約領域1、FAT(File Allocation Table)領域2、ディレクトリ領域3、およびデータ領域4の4つの領域に分割している。また、ディスクの最少記憶単位(読みだし、書き込みのできる単位)は、セクタ(Sector)と呼ばれ、1セクタ当りの容量は種々であるが、512バイトの容量を有するものが多い。

ユーザがディスク装置を使用するときには、ユーザはファイルがディスク上のどの位置(シリンダー、トラック、セクタ)にあるかを知る必要は

なく、DOSがすべて管理している。DOSは、指定されたファイル名が与えられると、ディスク上のディレクトリ領域3とFAT領域2のデータに基づいて、そのファイルが格納されているデータ領域4上の位置を知ることができるになっている。その方法を第3図に示す。すなわち、ディレクトリ領域3には、各々のファイルに対してそのファイル名5とそのファイルがディスク上のどの位置に存在するかを示すFATエントリ番号8が記憶されている(その他ファイルの属性などのデータも含まれるがここでは省略する)。DOSはファイルを作成するとき、セクタ単位ではなくクラスタ単位でデータ領域4を割り当てる。1クラスタはディスクの容量によって異なるが、2~16セクタが割り当てられる。したがって、DOSはデータ領域4をクラスタ単位7.7...に分割し管理する。ファイルはそのサイズが小さいと1クラスタで済むが、サイズが大きいと複数のクラスタを必要とし、その場合、そのクラスタは必ずしも連続しているとは限らない。あるファイル

がどのクラスタから構成されているのかは F A T エントリ番号 6 によって示される。

F A T 領域 2 はエントリ 8, 8, … と呼ばれる単位の集合であり、各エントリ 8 は 1. 5 バイトの領域を占め、データ領域 4 のクラスタ 7 と 1 : 1 で対応している。第 3 図において、F A T 領域 2 のエントリ番号「000」と「001」は未使用であり、有効なエントリは「002」から始まる。F A T 領域 2 のエントリ番号「002」はデータ領域 4 の第 1 番目のクラスタに対応し、またエントリ番号「003」は第 2 番目のクラスタに対応する。F A T 領域 2 の各エントリ 8 は、対応するクラスタ 7 の使用状況を示す 1. 5 バイトのデータを記憶しており、以下のように定義されている。

「000」= 対応するクラスタ 7 は空であり、
ファイルのデータとして割り当て
ることができない。

「002」～「FF6」= 対応するクラスタ 7
はファイルの終わり
ではなく、その番号

に対応するクラスタ

7 が次のクラスタ

7 となる。

「FF7」= 対応するクラスタ 7 は欠陥セクタを含むので、使用することはできない。

「FFF」= 対応するクラスタ 7 はファイルの最終クラスタ 7 である。

(注：上記以外の番号は使用されない)

例えば、DOS がファイル名「File-A」をアクセスする場合について説明する。DOS はディスク上のディレクトリ領域 3 内のファイル名 5 欄における「File-A」を検索し、「File-A」に対応する F A T エントリ番号 8 欄のエントリ番号を調べる。第 3 図に示す例では、エントリ番号は「003」であり、DOS は F A T 領域 2 のエントリ番号「003」のデータを調べる。エントリ番号「003」のデータは「005」であり、エントリ番号「005」のデータは「FFF」である。したがって、DOS は、F A T エ

ントリ番号「003」と「005」に対応するクラスタ 7 に「File-A」が格納されていることを知ることができる。

ところで、パソコンなど情報処理機では、ソフトウェアの互換が重要であり、半導体ディスク装置をハード・ディスク装置やフロッピー・ディスク装置の代わりとして使用する場合、当然のことながら既存のソフトウェアがそのまま使用できることが望まれる。したがって、E² PROM を使用して半導体ディスク装置を実現する場合においても、現状のソフトウェアがそのまま使用できることが要求される。ソフトウェアの互換をとるということは、現状のハード・ディスク装置やフロッピー・ディスク装置を前提として作られた DOS のファイル管理システムの基本的動作を変えないことである。

次に、第 4 図を参照し、F E² PROM を使用した従来の半導体ディスク装置について説明する。第 4 図に示すように、半導体ディスク装置 10、例えばメモ리카ードはバス 11 を介してパソコンな

どの情報処理機器 12 と接続される。半導体ディスク装置 10 は 1 M ビット (128 バイト) の記憶容量を有する複数チップの F E² PROM 13 からなり、情報処理機器 3 はシステム全体の動作を制御する CPU (Central Processing Unit) 14、半導体ディスク装置 10 をサポートする MS-DOS やアプリケーション・ソフトなどのプログラムを記憶する主メモリ 15、F E² PROM 13 の記憶内容を書換える際に F E² PROM 13 の内容を一時記憶するバッファメモリ 16 などからなり、これらはバス 11 を介して接続されている。

上記構成の半導体ディスク装置 10 と情報処理機器 12 において、F E² PROM 13 の記憶内容の書換えは、半導体ディスク装置 10 をサポートするルーチンにおける CPU 14 の制御により以下の手順で行なわれる。

- ① 記憶内容を書換える F E² PROM 13 の 1 個のチップの全内容をバッファメモリ 16 に書き込む。
- ② バッファメモリ 16 上で書換える箇所の内容を

主メモリ15のプログラムに基づいて書き直す。

この書き直しはMS-DOSの書き込み／読み出し単位であるセクター単位で行なわれる。

③該当 FE^2 PROM13のチップの記憶内容を消去する。このとき、チップ内の全バイトの内容が消去される。

④バッファメモリ16の内容を該当 FE^2 PROM13のチップに書き込む。

このように、 FE^2 PROM13は全バイト同時に消去されるので、たとえ部分的に書換える場合でも、全バイト消去後さらに全バイトを書き込むことによって記憶内容が書換えられる。

(発明が解決しようとする課題)

上記したように、 FE^2 PROM13は全バイト同時消去後、全バイト書き込みによって記憶内容が書換えられるので、書換える必要のない FE^2 PROM13のデータは予め読み出して別のメモリに保存し、書き直すデータとともに FE^2 PROM13に書き込むことが必要であり、このため FE^2 PROM13と同一の記憶容量を有するバッ

ファメモリ16が必要となる。

また、 FE^2 PROM13は書き込み時間として1バイト当り $100\mu s \sim 10ms$ 程度必要とするので、全バイト書き込む FE^2 PROM13の書き込みには多大な時間を必要とする。

このように、 FE^2 PROM13はデータ保存のためのバッファメモリとデータ書き込みのための時間がかかり、また上記したバイト消去タイプではコストが高いという問題を有していた。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、 FE^2 PROMを効率よく使用し、高速駆動を可能とした半導体ディスク装置のデータ消去方法を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段と作用)

本発明は、上記目的を達成するために、記憶素子として FE^2 PROMを備えた半導体ディスク装置であって、上記 FE^2 PROMを書き込み／読み出し単位であるセクターあるいはファイル割当単位であるクラスタに対応するブロックに分

割する分割手段と、この分割手段で分割されたブロック単位で上記 FE^2 PROMを消去する消去手段とを具備した構成としたので、 FE^2 PROMをセクターあるいはクラスタに対応するブロック単位で消去することにより、書き込み時間が短縮されるので、半導体ディスク装置の高速駆動が可能となる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は、本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

同図に示すように、メモ리카ードなどの半導体ディスク装置20はバス21を介し、図示しないコネクタによってパソコンなどの情報処理機器22に接続されている。半導体ディスク装置20は1Mビット(128Kバイト)の記憶容量を有する複数チップの FE^2 PROM23からなり、この FE^2 PROM23はMS-DOSの書き込み／読み出しの単位であるセクターに対応する容量、例えば1セ

クターに相当する容量を有する複数のブロック24a, 24b, 24c, … (以下、これらを総称してブロック24とする) に分割されている。また、情報処理機器22は、システム全体の動作を制御するCPU25、半導体ディスク装置20をサポートするMS-DOSやアプリケーション・ソフトウェアなどのプログラムを記憶する主メモリ26などからなり、CPU25は主メモリ26のプログラムに基づいて FE^2 PROM23をセクターに対応する記憶容量からなる複数のブロック24に分割する機能や FE^2 PROM23をブロック24単位に消去する機能などを有する。

情報処理機器22においては、半導体ディスク装置20を従来のMS-DOSの下で使用するのが望ましく、この場合、DOSのファイル管理システムは、前述したように、書き込み／読み出しの単位であるセクター単位で半導体ディスク装置20にアクセスする。このことから FE^2 PROM23をDOSのアクセス単位であるセクターと同一容量でブロックがするのが最も効率が良い。例えば、

セクターが512バイトであれば、ブロック24も512バイトとし、セクターとブロック24が一致するように割り当てる。逆に、ブロック24が512バイトの場合、セクターを512バイトとすればよく、一般のDOSはセクター、クラスタのサイズに関してはある程度の自由度がある。

次に、上記構成の半導体ディスク装置20を構成する FE^2 PROM23のデータの消去方法について説明する。

記憶素子である FE^2 PROM23は、半導体ディスク装置20の初期化時に、主メモリ28に記憶されているブロック化のプログラムに基づいてCPU25によって、MS-DOSの書き込み／読み出しの単位であるセクターに対応する容量、例えば1セクターに相当する容量を有する複数のブロック23に分割される。ブロック化が終了後、 FE^2 PROM23には種々のデータが書き込まれ、また必要に応じて書き込まれたデータが情報処理機器22に読み出される。

ここで、ブロック24bのデータの書換えが必要

になったと仮定する。ブロック24bのデータの書換え時には、まず主メモリ28に記憶されているデータ消去のプログラムに基づいてCPU25によりブロック24bのデータが消去され、続いて図示しない他の記憶素子、例えばRAMに記憶されているデータがブロック24bに書き込まれ、ブロック24bのデータがブロック単位で書換えられる。

このように、 FE^2 PROM23はブロック24単位で消去され書換えられるので、従来必要としていたバッファメモリが不要となり、また書き込み時間を短縮することができる。

なお、上記実施例では、ブロック24を1セクターに一致させた例について説明したが、これに限ることはなく、1ブロック=2セクター、あるいは1ブロック=1/2セクターとしてもよい。

また、上記実施例では、ブロック24を1セクターに一致させた例について説明したが、これに限ることはなく、DOSはファイルをクラスタ単位で割り当てることに着目し、 FE^2 PROM23のコストをさらに低減することが得策な場合、セク

ターより大きな単位のクラスタをブロック24のブロック・サイズとしてもよい。ただし、この場合、データ領域はクラスタ単位で割り当てられているが、ディレクトリ領域やFAT領域はクラスタ単位で割り当てられていないので能率は低下する。データ領域に対してもファイルの割り当て単位はクラスタであるが、DOSのアクセス単位はあくまでもセクター単位であるので、バッファメモリが必要となる。ただし、このバッファメモリは FE^2 PROM23の全バイト分ではなく1クラスタ分だけでよく、従来の全バイト消去・全バイト書き込みに比べ書き込み速度は向上する。また、この方式はブロック=セクターの場合より書き込み速度は低下するが、コスト優先の場合には効果がある。

また、上記実施例では、本発明を FE^2 PROMに適用した例について説明したが、本発明をページ書き込み機能を有する FE^2 PROMに適用してもよい。この場合には、ページ書き込みのページとブロック24を同一容量とし消去したブロッ

ク23を高速なページ書き込みで書き込むことにより、またページ／ブロックをセクターあるいはクラスタに対応させて使用することにより、ページ書き込み機能を有する FE^2 PROMも書き込み速度を向上させることができ、また半導体ディスク装置20はあたかもRAMを使用したごとく高速となる。

FE^2 PROMのページ書き込みとは、 FE^2 PROMに1ページ分のデータを転送した後、その1ページ分同時にメモリ・セルに書き込む方法である。このためには FE^2 PROM内に1ページ分のバッファメモリが必要となるが、そのコストはそれ程大きくはない。1ページのデータを FE^2 PROM内のバッファメモリに転送することは、読み出し速度同様に高速にでき、また1ページ一括書き込み速度は1バイト単位で同一のデータ量を書き込むのに比べはるかに高速である。ページ書き込み機能は既に一部のバイト消去 FE^2 PROMに採用されている。

また、本発明は上記実施例に限定されるもので

はなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変
形可能であることは勿論である。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明の半導体ディスク
装置のデータ消去方法によれば、記憶素子である
F E² P R O Mに記憶されているデータを書き込
み／読み出し単位であるセクターあるいはファ
イル割当単位であるクラスタに対応するブロック
単位で消去することにより、F E² P R O Mへのデ
ータの書き込み速度を向上させることができ、半
導体ディスク装置を高速で駆動することが可能と
なる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成を示すプロ
ック図、第2図はディスク上の記憶領域を示す図、
第3図はディスクにおけるファイル管理を示す図、
第4図は従来技術の構成を示すブロック図である。

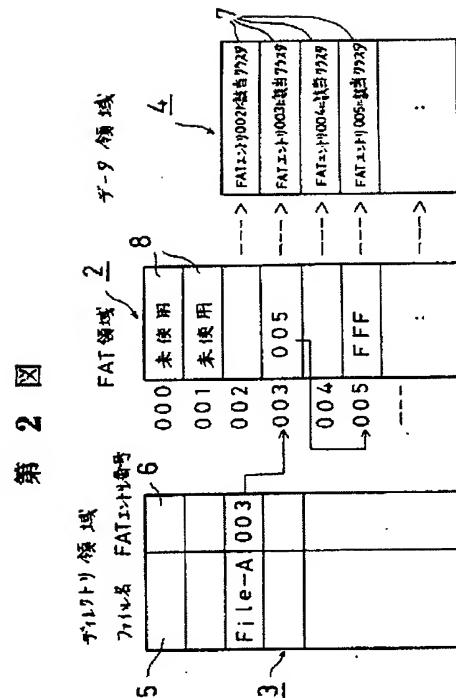
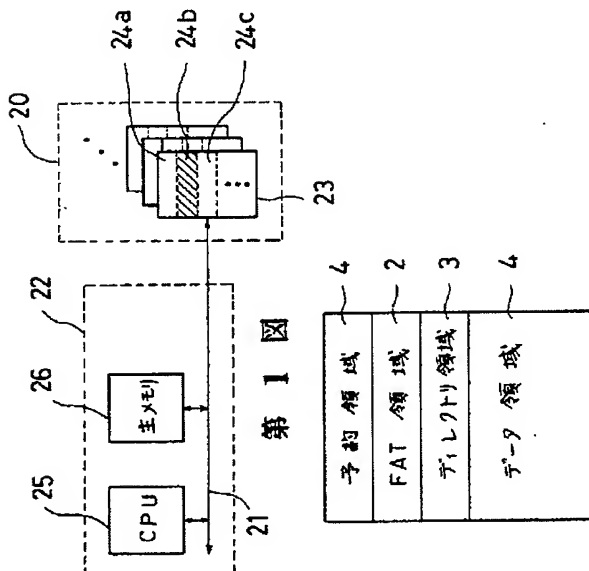
20…半導体ディスク装置、23…F E² P R O M、

24…ブロック、

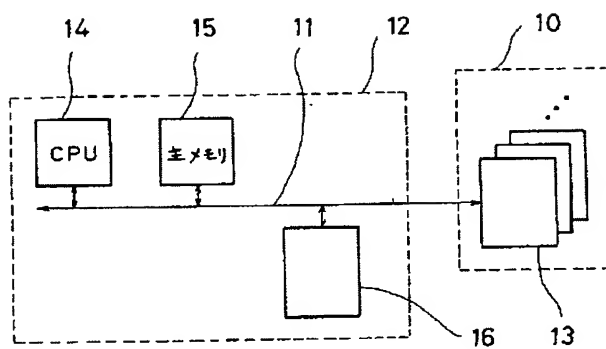
25…C P U（分割手段、消去手段）、

26…主メモリ（分割手段、消去手段）。

代理人 弁理士 大 胡 典 夫



第3図



第 4 図